

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2003-281994

(43)Date of publication of application : 03.10.2003

(51)Int.Cl.

H01J 9/02

H01J 11/02

(21)Application number : 2002-080821

(71)Applicant : FUJITSU LTD

(22)Date of filing : 22.03.2002

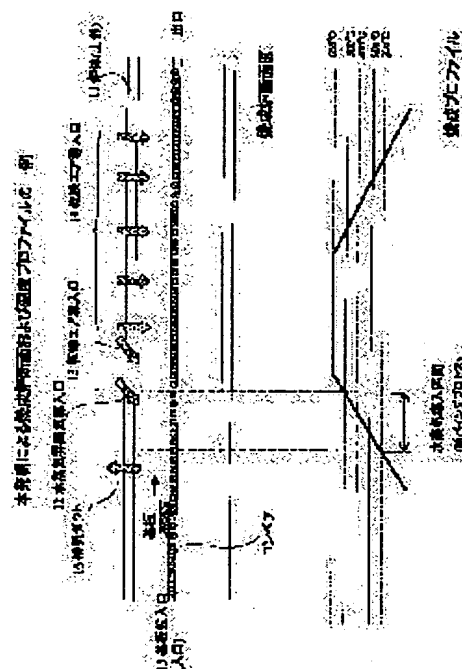
(72)Inventor : KIBUNE MOTONARI  
TOYODA OSAMU

## (54) METHOD AND APPARATUS FOR MANUFACTURING BASEBOARD STRUCTURE FOR PLASMA DISPLAY PANEL

## (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To prevent a degradation in characteristic of phosphors, etc., caused by remaining hydro carbon which is generated when baking a green sheet for forming a dielectrics layer that covers an electrode on a baseboard, in a process for manufacturing a baseboard structure for a plasma display panel.

**SOLUTION:** When baking the base plate on which the green sheet for the dielectrics layer is pasted, the atmosphere containing steam is guided into a baking oven in at least a part of or the entire heating process for the base plate. Thus, failure of the dielectrics layer or secular degradation in the phosphor characteristics is affected by the hydro carbon generated when a binder resin contained in the green sheet is baked.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

06.07.2004

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2003-281994

(P2003-281994A)

(43) 公開日 平成15年10月3日 (2003. 10. 3)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>

識別記号

F I

ターマート\* (参考)

H 0 1 J 9/02

H 0 1 J 9/02

F 5 C 0 2 7

11/02

11/02

B 5 C 0 4 0

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願2002-80821(P2002-80821)

(22) 出願日 平成14年3月22日 (2002. 3. 22)

(71) 出願人 000005223

富士通株式会社

神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番  
1号

(72) 発明者 木 舩 素 成

神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番  
1号 富士通株式会社内

(72) 発明者 豊 田 治

神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番  
1号 富士通株式会社内

(74) 代理人 100072590

弁理士 井 柝 貞一

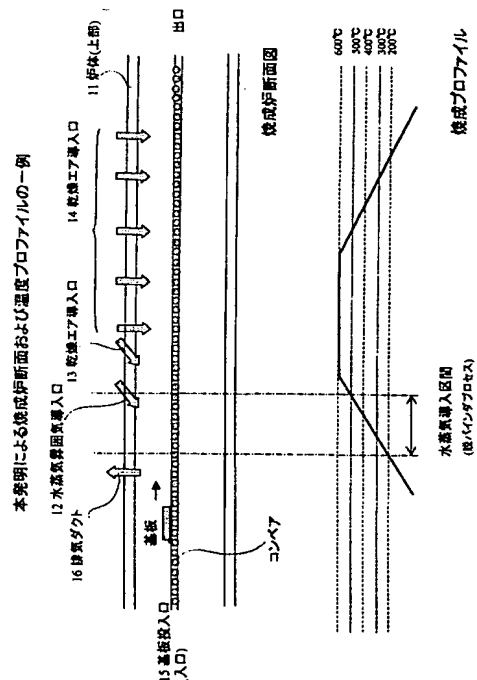
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 プラズマディスプレイパネル用基板構体の製造方法および製造装置

(57) 【要約】

【課題】 プラズマディスプレイパネル用基板構体の製造工程において、基板上の電極を覆う誘電体層形成用グリーンシートの焼成時に発生するハイドロカーボンが残留することによる蛍光体等の特性劣化を防ぐ。

【解決手段】 誘電体層用のグリーンシートを貼り付けた基板を焼成する際に、少なくとも基板の加熱工程の一部または全部において、焼成炉内に水蒸気を含む雰囲気を導入することにより、当該グリーンシートに含まれるバインダ樹脂の焼成時に発生するハイドロカーボンの影響による、誘電体層の不良や蛍光体特性の経時的な劣化を防止する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 基板上に複数の電極とそれら電極を被覆する誘電体層を少なくとも有してなるプラズマディスプレイパネル用基板構体の製造方法であって、前記誘電体層が、前記電極の形成された基板上にガラス材料粉末とバインダ樹脂とを含むシート状材料を貼り付けた後、焼成することにより形成され、その焼成工程において、前記シート状材料からバインダ樹脂を除去する過程で、焼成炉内に水蒸気雰囲気を導入することを特徴とするプラズマディスプレイパネル用基板構体の製造方法。

【請求項2】 前記バインダ樹脂の除去過程において、炉内温度が200℃以下で水蒸気雰囲気を導入を開始し、500℃以上で前記水蒸気雰囲気を導入を中止することを特徴とする請求項1記載のプラズマディスプレイパネル用基板構体の製造方法。

【請求項3】 請求項1の焼成工程に用いる焼成装置であって、該焼成装置は、その装置内において、連続的に温度が変化する区間、または、一定温度に保持される区間を含む複数のゾーンと、前記複数のゾーンにわたって基板を連続的に移動させる基板搬送機構とを有し、前記複数のゾーンのうちの、基板が移動するに伴い、該基板の温度が上昇するように炉内温度を設定されたゾーンにおいては、前記炉内温度が200℃から500℃まで変化する区間にわたって水蒸気雰囲気が導入されるようにしたことを特徴とする、プラズマディスプレイパネル用基板構体の製造装置。

【請求項4】 前記水蒸気雰囲気導入区間において、水蒸気雰囲気は炉内温度の高温側の領域から炉内温度の低温側の領域へ流れるように導入するようにしたことを特徴とする請求項3記載のプラズマディスプレイパネル用基板構体の製造装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明はプラズマディスプレイパネル(PDP)の製造に関し、特に、電極を被覆する誘電体層用低熔点ガラス材料の焼成方法および装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】PDPは気体の放電を利用して表示を行う平面型表示装置で、比較的簡単な構造で大画面のカラー表示が可能であることから、業務用/家庭用の大画面テレビやモニタとして普及しつつある。

【0003】図1に、代表的なPDPの1つである、3電極型面放電カラーPDPの斜視概略断面図を示す。図において、1は背面側のガラス基板、2はアドレス電極、3はアドレス電極を被覆する低熔点ガラスからなる誘電体層、4は表示セルに対応した放電領域を区画する低熔点ガラスからなる隔壁、5R、5G、5Bは放電により発生した紫外線をそれぞれR、G、Bの可視光に変換する蛍光体である。また、6は前面側のガラス基板、

7、8は対になった維持電極、9は維持電極を被覆する低熔点ガラスからなる誘電体層、10は酸化マグネシウム等からなる保護層である。以上のようなアドレス電極等を有してなる背面基板構体1と維持電極等を有してなる前面基板構体6とは各電極が交差するように対向配置され、かつ、基板間に挟まれた空間に図示しない放電性の気体が充填され、さらに、図示しない基板の周辺部において、背面基板1と前面基板6とは低熔点ガラスからなるシール材により封止される。

10 【0004】図2にこのPDPの駆動シーケンスの一例を示す。駆動はアドレスを行う前にパネル内の壁電荷量を均一にするために、パネル全面に放電を発生させるリセット期間、表示を行う画素にアドレス放電を発生させて壁電荷を形成するアドレス期間、維持放電パルスを加加することで、選択された画素の放電を継続させて表示を行う維持放電期間の繰り返しからなる。

【0005】ここで、誘電体層3、9、隔壁4、蛍光体5R、5G、5B、シール材の各層は、いずれも、基板表面に各層の材料粉末とバインダ樹脂とを混合したペーストを塗布、印刷するか、あるいはそのペーストをシート状に加工したグリーンシートと呼ばれるシート材料等を貼り付けた後、その基板を焼成して形成している。

【0006】このペーストあるいはグリーンシートの焼成工程の温度プロファイルの一例を図3に示す。通常、昇温の途中に、バインダ樹脂を完全燃焼させると同時に、バインダ燃焼時に発生するガスを、焼成炉の外部から導入する雰囲気置換のために、脱バインダプロセスと呼ばれる、400℃程度の温度を一定時間保持する期間が設けられる。

30 【0007】

【発明が解決しようとする課題】ここで、一般に誘電体層3、9の形成については、バインダ樹脂と低熔点ガラスを混合してシート状に加工したグリーンシートを基板表面に貼り付けた後に焼成する方法が使用される。これは、誘電体層の厚みが10～30μm程度と比較的厚く、印刷や塗布では、1回でこの厚さを確保するのが困難で、ピンホール等の欠陥も発生しやすいという問題がある一方で、グリーンシートでは、1回の工程で容易に形成でき、ピンホール等の欠陥も生じにくいからである。

40 【0008】このグリーンシートには、シート状態を保持するために、ペーストに比べてバインダ量が約10倍と多く含まれる。このため、従来の脱バインダプロセスではバインダ燃焼時の生成物であるハイドロカーボンが、脱バインダプロセス後にも除去され切らず、誘電体層となる低熔点ガラスの材料を還元して、低熔点ガラスの流動性を低下させ、誘電体層の形成を阻害したり、誘電体層の特性劣化を引き起したりする。さらに、ガラス化した誘電体層にハイドロカーボンの形で残留する場合もある。特に、この残留したハイドロカーボンは、パネル組立後のPDPの放電セルを実際に放電させた際に、背面

側基板の内側表面に形成された蛍光体層5R、5G、5B(図1)に悪影響を及ぼして、蛍光体の特性の劣化を引き起こす事が判った。

【0009】本発明は、誘電体層形成において、グリーンシート焼成工程のバインダ燃焼時に発生するハイドロカーボンによる還元反応や、その残留を防止する製造方法と、製造装置を提供することを目的とする。

【0010】

【課題を解決するための手段】本発明のプラズマディスプレイパネルの製造方法は、基板上に複数の電極とそれら電極を被覆する誘電体層を少なくとも有してなるプラズマディスプレイパネル用基板構体の製造方法であって、前記誘電体層が、前記電極の形成された基板上にガラス材料粉末とバインダ樹脂とを含むシート状材料を貼り付けた後、焼成することにより形成され、その焼成工程において、前記シート状材料からバインダ樹脂を除去する過程で、焼成炉内に水蒸気雰囲気を導入することを特徴としている。

【0011】さらに、望ましくは前記バインダ樹脂の除去過程において、炉内温度が200℃以下で水蒸気雰囲気の導入を開始し、500℃以上で前記水蒸気雰囲気の導入を中止することを特徴とする。

【0012】また、本発明の製造装置は請求項1の焼成工程に用いる焼成装置であって、該焼成装置は、その装置内において、連続的に温度が変化する区間、または、一定温度に保持される区間を含む複数のゾーンと、前記複数のゾーンにわたって基板を連続的に移動させる基板搬送機構とを有し、前記複数のゾーンのうちの、基板が移動するに伴い、該基板の温度が上昇するように炉内温度を設定されたゾーンにおいては、前記炉内温度が200℃から500℃まで変化する区間にわたって水蒸気雰囲気が導入されるようにしたことを特徴とする。

【0013】さらに、望ましくは、前記焼成装置の、前記水蒸気雰囲気導入区間において、水蒸気雰囲気は炉内温度の高温側から炉内温度の低温側へ流れるように導入するようにしたことを特徴とする。

【0014】発明者らは、誘電体層用のグリーンシート焼成時におけるハイドロカーボンの影響を抑制するために検討を行った結果、以下のa)～d)の事を明らかにした。

【0015】a) グリーンシート材料に含まれるバインダ樹脂を十分に燃焼させ、かつ、その際に発生するハイドロカーボンによる金属酸化物成分の還元を抑制するためには、脱バインダプロセスにおける少なくとも300℃～450℃の温度期間の間は、水蒸気雰囲気とする必要がある。

【0016】b) 上記a)の条件で脱バインダが理想的に行われ、温度が450℃～600℃の区間に基板が移動した時には、基板表面には主に無機物と金属酸化物とからなる低融点ガラス材料のみが残っており、この領域

で前記低融点ガラス材料は溶融し、ガラス化する。その際には、雰囲気中にハイドロカーボンが含まれていると、ガラス化が阻害されたり、ガラス中にハイドロカーボンが取り込まれたりするため、問題となる。また、水蒸気の反応性は、温度が高くなるにつれて活発になるため、この領域においては、水蒸気量はできるだけ少なくする必要がある。

【0017】c) 一方、上記a)の脱バインダ期間においては、バインダ樹脂燃焼に伴い、大量のハイドロカーボンや一酸化炭素や二酸化炭素がガスとなって発生しており、圧力は、炉内の他の領域よりも高くなっている。そのため、炉内に気流が無い状態では、他の領域にハイドロカーボン等の炭素系成分を含むガスが拡散する。特に、高温側の領域にこのようなガスが拡散すると、上記b)に述べたように、ガラス化の過程でハイドロカーボンが悪影響を及ぼすため、問題となる。

【0018】d) 従って、高温領域に脱バインダ領域で発生したガスおよび、水蒸気を大量に含む雰囲気が流れ込まないように、炉内の脱バインダが終了する温度となる部分から、低温側に向かって水蒸気雰囲気を流すように導入口を設ければ高温領域への炭素系ガスと水蒸気の拡散は抑制できる。この際、脱バインダが完全に終了する温度としては、基板温度の上昇のタイムラグも考慮して、50℃程度のマージンを取り、500℃程度に設定するとよい。また、脱バインダが開始する温度は、一般に300℃付近からバインダの燃焼が開始するが、材料等により、200℃付近から燃焼し始める場合もあるため、水蒸気雰囲気は、炉内温度200℃の部分のカバーしていることが望ましい。

【0019】本発明によれば、バインダ燃焼の際に発生するハイドロカーボンを水蒸気の持つ強い酸化力を利用して除去することにより、誘電体層形成工程中の焼成時における低融点ガラスの溶融不良や、パネル完成後の放電セルを放電させた際の蛍光体特性の劣化を防止できる。

【0020】

【発明の実施の形態】〔実施例1〕図4には、本発明の誘電体層形成方法を適用した、コンベア方式の基板焼成装置の概略断面と炉内各部の温度プロファイルの一例を示す。図3の従来例の温度プロファイルと比較してわかるように、図4の本発明の実施形態の焼成装置では、基板の昇温ゾーンにおいて、脱バインダの温度保持区間を設けていない。その代わりに、設定温度200℃付近から500℃付近に上昇する期間中、水蒸気雰囲気を導入している。その際、炉内温度がほぼ500℃となる部分の、炉体11の上部から、低温側に向かって気流が生じるように水蒸気雰囲気の導入口12を傾けて設けている。ここで、水蒸気雰囲気は、清浄な空気をキャリアガスとして60～80℃の温水中に潜らせる、バブリング法を用いて生成している。

【0021】さらに、水蒸気雰囲気導入口12よりも高温側には、乾燥エアの導入口13～14を設け、少なくとも、水蒸気雰囲気が導入されている領域に向かって乾燥エアの気流が生じるようにすることで、脱バインダ工程により発生したガスや水蒸気雰囲気が高温側に拡散しないように抑制している。

【0022】また、炉体への基板投入口15と、脱バインダ工程の始まる部分との間には排気ダクト16を設けることにより、より効率的に脱バインダにより発生するガスや水蒸気雰囲気を排出することもできる。

【0023】なお、昇温速度は図3、図4とも15℃/分としている。この実施例によれば、従来、数%程度発生していた、誘電体層の形成不良が見られなくなった。

【0024】さらに、蛍光体の劣化についても、大幅な改善が見られている。表1には、グリーンシートを用いて前面基板構体の誘電体層を形成する工程に本発明の製造\*

本発明の実施例1と従来例との、蛍光体特性劣化の比較

エージング時間	初期 (2h)	20h	40h
実施例1	1.00	0.97	0.92
従来例	1.00	0.87	0.78

エージング駆動条件15kHz、180V

#### 【0026】

【発明の効果】本発明によれば、PDPの誘電体層形成工程におけるグリーンシートの焼成時での、ハイドロカーボンの残留や、それによる還元反応を抑え、ハイドロカーボンに起因する誘電体層の形成不良や、パネル組立工程後における放電セルの放電時での蛍光体劣化等のPDP特性の経時変化による不良の発生を防止できる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】面放電PDPの斜視断面図

【図2】PDPの駆動シーケンスの一例

【図3】従来の焼成装置と温度プロファイル

\*方法を適用して完成させた42型カラーPDP（実施例1）と、グリーンシートの焼成を前記従来の方法で行った場合の同一構造を有する42型カラーPDP（比較例1）との、エージング時間による特性変化が最も顕著な緑色蛍光体での、特性（発光スペクトルのピーク強度比）の変化の違いを示す。エージングは、維持電極間に15kHz、180Vの方形波を印加している。なお、製造直後の放電開始時には、パネルを構成する各層の状態が安定しておらず、放電も不安定になるため、放電がほぼ安定する、放電開始から2時間後を「初期」とした。表のように、従来のものでは、40時間のエージング後に初期の78%までピーク強度が低下しているが、本発明のパネルでは初期の92%までしか低下していないことが判る。

【0025】

【表1】

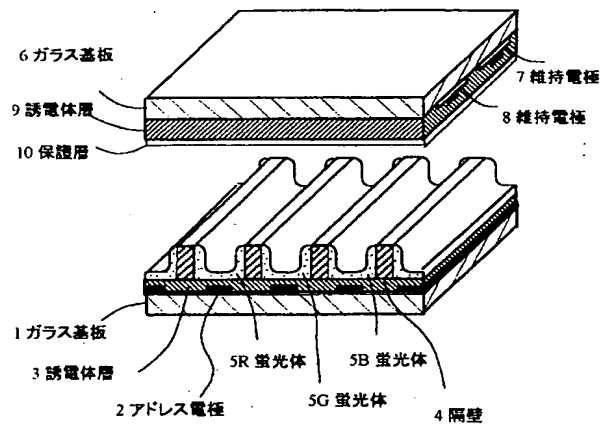
【図4】本発明による焼成炉断面図および温度プロファイルの一例

#### 【符号の説明】

- 1・・・（背面）ガラス基板
- 2・・・アドレス電極
- 3、9・・・誘電体層
- 4・・・隔壁
- 5R、5G、5B・・・蛍光体（層）
- 6・・・（前面）ガラス基板
- 7、8・・・維持電極
- 10・・・保護層

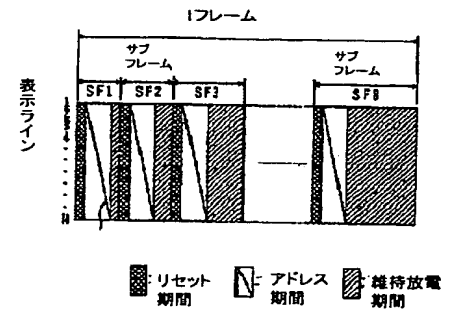
【図1】

面放電PDPの斜視断面図



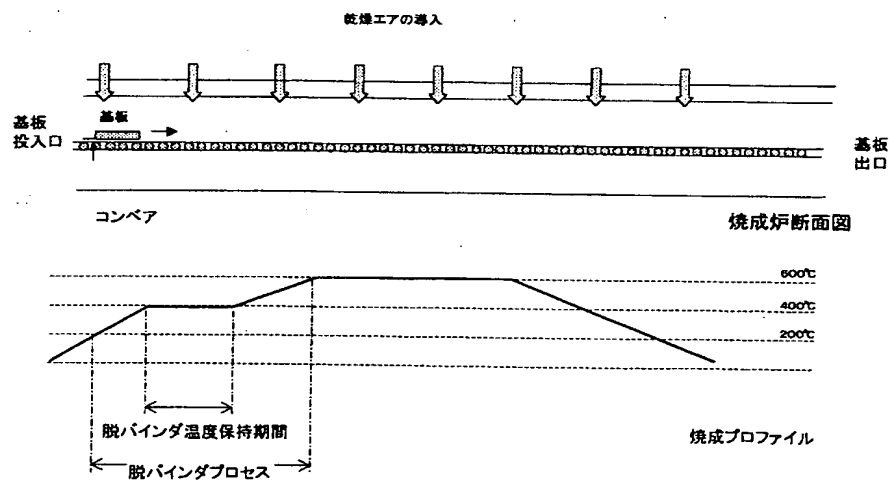
【図2】

PDPの駆動シーケンスの一例

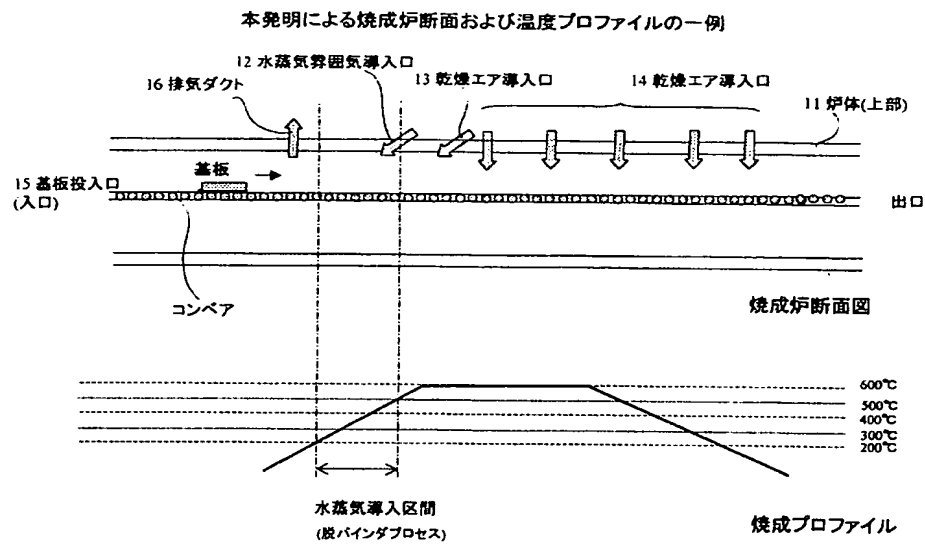


【図3】

従来の焼成装置と温度プロファイル



【図4】



フロントページの続き

F ターム(参考) 5C027 AA05 AA06  
5C040 FA01 GD09 JA19 JA22 MA23  
MA30

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☒ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**